

#3 1/7/02

PATENTS

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of
Hiroshi SAKURAI et al.
Serial No. (unknown)
Filed herewith



REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE
AND PROCESS FOR MANUFACTURING THE SAME

CLAIM FOR FOREIGN PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119
AND SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner for Patents

Washington, D.C. 20231

Sir:

Attached hereto is a certified copy of applicant's corresponding patent application filed in Japan under 2000-364559, filed on 30 November 2000.

Applicants herewith claim the benefit of the priority filing date of the above-identified application for the above-entitled U.S. application under the provisions of 35 U.S.C. 119.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON

By

Benoît Castel
Benoît Castel
Attorney for Applicant
Customer No. 000466
Registration No. 35,041
745 South 23rd Street
Arlington, VA 22202
703/521-2297

November 30, 2001

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

US PRO
6996696
JC973 09/11/2010
11/20/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2000年11月30日

出願番号
Application Number:

特願2000-364559

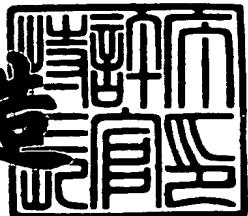
出願人
Applicant(s):

日本電気株式会社

2001年 8月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3074414

【書類名】 特許願
 【整理番号】 74610515
 【提出日】 平成12年11月30日
 【あて先】 特許庁長官 殿
 【国際特許分類】 G02F 1/1333
 G02F 1/1335
 G02F 1/1343
 G02F 1/136

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
 【氏名】 桜井 洋

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
 【氏名】 池野 英徳

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
 【氏名】 山口 裕一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
 【氏名】 加納 博司

【特許出願人】

【識別番号】 000004237
 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080816
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 加藤 朝道
 【電話番号】 045-476-1131

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 030362

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9304371

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 反射型液晶表示装置及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】

(a) 絶縁性基板上に低抵抗の金属層を堆積し、第1のマスクを用いて、ソース／ドレイン配線を形成する工程と、

(b) 前記ソース／ドレイン配線を含む前記絶縁性基板上にシリコン層、ゲート絶縁膜及びゲート電極層の順に積層し、第2のマスクを用いて、薄膜トランジスタ領域及びゲート配線を形成する工程と、

(c) 前記ソース／ドレイン配線、前記薄膜トランジスタ領域及び前記ゲート配線を含む前記絶縁性基板上パッシベーション膜を堆積し、第3のマスクを用いて、前記ソース配線上の所定の位置に前記パッシベーション膜を貫通するトランジスタ用の開口部を形成する工程と、

(d) 前記パッシベーション膜上に層間絶縁膜を堆積し、第4のマスクを用いて、前記層間絶縁膜の表面に凹凸面を形成するとともに前記パッシベーション膜のトランジスタ用の開口部と対応する位置に前記層間絶縁膜を貫通するトランジスタ用の開口部を形成する工程と、

(e) 前記層間絶縁膜の凹凸面に沿って反射性の金属を堆積し、第5のマスクを用いて、前記パッシベーション膜及び前記層間絶縁膜それぞれのトランジスタ用の開口部を通って前記ソース配線と電気的に接続する反射電極を形成する工程と、

を含むことを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項2】

(a) 絶縁性基板上に低抵抗の金属層を堆積し、第1のマスクを用いて、ソース／ドレイン配線を形成する工程と、

(b) 前記ソース／ドレイン配線を含む前記絶縁性基板上にシリコン層、ゲート絶縁膜及びゲート電極層の順に積層し、第2のマスクを用いて、薄膜トランジスタ領域及びゲート配線を形成する工程と、

(c) 前記ソース／ドレイン配線、前記薄膜トランジスタ領域及び前記ゲート

配線を含む前記絶縁性基板上にパッシベーション膜及び層間絶縁膜の順に堆積し、第3のマスクを用いて、前記層間絶縁膜の表面を凹凸面を形成するとともに、前記ソース配線上の所定の位置に前記層間絶縁膜を貫通するトランジスタ用の開口部を形成する工程と、

(d) 前記層間絶縁膜をマスクに用いて、前記層間絶縁膜のトランジスタ用の開口部と対応する位置に前記パッシベーション膜を貫通するトランジスタ用の開口部を形成する工程と、

(e) 前記層間絶縁膜の凹凸面に沿って反射性の金属を堆積し、第4のマスクを用いて、前記パッシベーション膜及び前記層間絶縁膜それぞれのトランジスタ用の開口部を通って前記ソース配線と電気的に接続する反射電極を形成する工程と、

を含むことを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項3】

前記層間絶縁膜の凹凸面及びトランジスタ用の開口部の形成は、ハーフトーン露光法又は2回露光法により形成することを特徴とする請求項1又は2記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項4】

前記層間絶縁膜の凹凸面及びトランジスタ用の開口部の形成は、光の透過量が制御された露光マスクを用いて形成することを特徴とする請求項3記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項5】

前記ソース／ドレイン配線を形成する際に、容量電極を形成し、前記薄膜トランジスタ領域及び前記ゲート配線を形成する際に、前記容量電極を含む前記絶縁性基板上に前記ゲート配線を形成し、

前記層間絶縁膜及び前記パッシベーション膜それぞれのトランジスタ用の開口部を形成する際に、前記容量電極上の所定の位置に前記層間絶縁膜及び前記パッシベーション膜を貫通する蓄積容量部用の開口部を形成し、

前記反射電極を形成する際に、前記パッシベーション膜及び前記層間絶縁膜それぞれの蓄積容量部用の開口部を通って前記容量電極と電気的に接続するように

して前記反射電極を形成する、

ことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一に記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項6】

前記ソース／ドレイン配線を形成する際に、保護回路用のソース／ドレイン配線を形成し、

前記薄膜トランジスタ領域及び前記ゲート配線を形成する際に、保護電極及び保護配線を形成し、

前記パッシベーション膜及び前記層間絶縁膜を形成する際に、前記保護回路用のソース／ドレイン配線、前記保護電極及び前記保護配線を含む前記絶縁性基板上に前記パッシベーション膜及び前記層間絶縁膜を形成し、

前記層間絶縁膜及び前記パッシベーション膜それぞれのトランジスタ用の開口部を形成する際に、前記保護回路用の前記ドレイン配線、前記保護回路用のソース／ドレイン配線、前記保護電極及び前記保護配線上の所定の位置に前記パッシベーション膜及び前記層間絶縁膜を貫通した保護回路用の開口部を形成し、

前記反射電極を形成する際に、前記反射性の金属によって同時に所定の前記保護回路用の開口部を通って前記保護回路用のソース／ドレイン配線と前記保護配線とを電気的に接続する第1短絡配線を形成するとともに、所定の前記保護回路用の開口部を通って前記ドレイン配線と前記保護電極とを電気的に接続する第2短絡配線を形成する、

ことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか一に記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項7】

前記層間絶縁膜の凹凸面を形成した後であって、前記反射性の金属を堆積する前において、少なくとも前記層間絶縁膜の凹凸面を熱処理する工程を含むことを特徴とする請求項1乃至6のいずれか一に記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項8】

前記ソース／ドレイン配線を形成した後であって、シリコン層、ゲート絶縁膜

及びゲート電極層の順に積層する前において、少なくとも前記ソース／ドレイン配線をPH₃処理する工程を含むことを特徴とする請求項1乃至7のいずれか一に記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項9】

絶縁性基板上の所定の位置に形成されたソース／ドレイン配線と、前記ソース／ドレイン配線を含む前記絶縁性基板上の所定の位置にシリコン層、ゲート絶縁膜及びゲート電極金属層の順に基板の法線方向から見て略重なるように堆積した積層体を成して形成された薄膜トランジスタ領域及びゲート配線と、

前記ソース／ドレイン配線、前記薄膜トランジスタ領域及び前記ゲート配線を含む前記絶縁性基板上に形成されるとともに、前記ソース配線上の所定の位置を貫通して形成されたトランジスタ用の開口部を有するパッシベーション膜と、

前記パッシベーション膜上に形成されるとともに、表面に凹凸面が形成され、前記凹凸面の形成と同時に前記パッシベーション膜のトランジスタ用の開口部と対応する位置に貫通して形成されたトランジスタ用の開口部を有する層間絶縁膜と、

前記層間絶縁膜上に形成されるとともに、前記層間絶縁膜の表面に沿って凹凸を有し、前記パッシベーション膜及び前記層間絶縁膜それぞれのトランジスタ用の開口部を通って前記ソース配線と電気的に接続する反射電極と、を備えることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項10】

前記ソース／ドレイン配線の形成と同時に絶縁性基板上の所定の位置に形成された容量電極を有し、

前記薄膜トランジスタ領域の形成と同時に前記容量電極を含む前記絶縁性基板上の所定の位置にシリコン層、ゲート絶縁膜及びゲート電極金属層の順に基板の法線方向から見て略重なるように堆積した積層体を成して形成された蓄積容量部を有し、

前記パッシベーション膜は、前記蓄積容量部を含む前記絶縁性基板上に形成されるとともに、前記パッシベーション膜のトランジスタ用の開口部の形成と同時

に前記容量電極上の所定の位置に貫通して形成された蓄積容量部用の開口部を有し、

前記層間絶縁膜は、前記凹凸面の形成と同時に前記パッシベーション膜の蓄積容量部用の開口部と対応する位置に貫通して形成された蓄積容量部用の開口部を有し、

前記反射電極は、前記パッシベーション膜及び前記層間絶縁膜それぞれの蓄積容量部用の開口部を通じて前記容量電極と電気的に接続する、
ことを特徴とする請求項9記載の反射型液晶表示装置。

【請求項11】

前記ソース／ドレイン配線の形成と同時に前記絶縁性基板上の所定の位置に形成された保護回路用のソース／ドレイン配線を有し、

前記薄膜トランジスタ領域の形成と同時に前記保護回路用のソース／ドレイン配線を含む前記絶縁性基板上の所定の位置にシリコン層、ゲート絶縁膜及びゲート電極金属層の順に基板の法線方向から見て略重なるように堆積した積層体を成して形成された保護電極及び保護配線を有し、

前記パッシベーション膜は、前記保護電極及び前記保護配線を含む前記絶縁性基板上に形成されるとともに、前記パッシベーション膜のトランジスタ用の開口部の形成と同時に前記ドレイン配線、前記保護回路用のソース／ドレイン配線、前記保護電極及び前記保護配線上の所定の位置に貫通して形成された保護回路用の開口部を有し、

前記層間絶縁膜は、前記凹凸面の形成と同時に前記パッシベーション膜の保護回路用の開口部と対応する位置に貫通して形成された保護回路用の開口部を有し

前記反射電極の形成と同時に前記層間絶縁膜上の所定の位置に形成されるとともに、所定の前記パッシベーション膜及び前記層間絶縁膜それぞれの保護回路用の開口部を通じて前記保護回路用のソース／ドレイン配線と前記保護配線と電気的に接続する第1短絡配線を有し、

前記反射電極の形成と同時に前記層間絶縁膜上の所定の位置に形成されるとともに、所定の前記パッシベーション膜及び前記層間絶縁膜それぞれの保護回路用

の開口部を通って前記ドレイン配線と前記保護電極と電気的に接続する第2短絡配線を有する、

ことを特徴とする請求項9又は10記載の反射型液晶表示装置。

【請求項12】

前記ソース／ドレイン配線、前記容量電極ないし前記保護回路用のソース／ドレイン配線は、 PH_3 処理されていることを特徴とする請求項9乃至11のいずれか一に記載の反射型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、反射型液晶表示装置及びその製造方法に関し、特に、PR工程を削減しても良好な表示機能を有する反射型液晶表示装置及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

反射型液晶表示装置は、携帯端末用の表示装置として利用されている。この反射型液晶表示装置は、外部から入射した光を装置内部に備えられた反射板で反射させ、この反射光を表示光源として利用することで、光源にバックライトを不要としている。その結果、反射型液晶表示装置は、透過型液晶表示装置よりも低消費電力化、薄型化、軽量化を達成するのに有効である。

【0003】

反射型液晶表示装置の基本構造は、TN（ツイステッドネマティック）方式、一枚偏光板方式、STN（スーパーツイステッドネマティック）方式、GH（ゲストホスト）方式、PDLC（高分子分散）方式、コレステリック方式等を用いた液晶と、これをスイッチングするための素子と、液晶セル内部あるいは外部に設けた反射板とからなる。

【0004】

このような反射型液晶表示装置は、薄膜トランジスタあるいは金属／絶縁膜／金属構造ダイオードをトランジスタとして用いたアクティブマトリクス駆動方式

を採用することによって、高精細・高画質も実現できる。

【0005】

また、最適な反射特性を有する反射板を備えると、広い角度からの入射光に対し表示画面に垂直な方向へ散乱する光の強度を増加させるのに有効であり、より明るい表示を得ることができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

従来において明るく高品位の表示が可能な反射型液晶表示装置を製造するには、高性能のトランジスタと高性能の反射板とを同一絶縁性基板上に形成することが要求され、多くの成膜工程、フォトリソグラフィ工程（PR工程）及びエッチング工程等が必要となっている。

【0007】

より明るい表示を得るための反射板の作製方法の従来の一例として、層間絶縁膜で覆ってその表面を凹凸に形成し、さらにこの凹凸を有する膜上に銀等の反射膜を形成して反射板とする方法が考案されている（例えば、特開平10-319422号公報参照）。このような反射型液晶表示装置の製造方法における工程を示す。図18は、従来の一例に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板の製造方法を示したフローチャートである。

【0008】

図18を参照すると、この反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板の製造方法では、PR工程を要する工程として、s1工程のゲートバス配線及びゲート電極の形成で1PR、s3工程のコンタクト層及び半導体層の形成で2PR、s4工程のソース電極、ドレイン電極及びソースバス配線の形成で1PR、s6工程のコンタクトホール形成で1PR、s7工程のレジスト塗布及びそのパターニングで1PR、s8工程の凸部の形成で1PR、s9工程の反射電極の形成で1PRであり、計8PR工程を必要とする。このようにPR工程が多いと、反射型液晶表示装置の製造コストが高く、従って単価が高いといった問題がある。

【0009】

以上のような事情に照らして、PR工程数の削減により製造コストの低下を実現し、かつ、高輝度及び高品位表示性能を実現することで、高輝度反射型液晶表示装置を低価格で提供することが要望されている。

【0010】

本発明の目的は、PR工程を削減しても良好な表示機能を有する反射型液晶表示装置及びその製造方法を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の視点においては、反射型液晶表示装置の製造方法において、(a) 絶縁性基板上に低抵抗の金属層を堆積し、第1のマスクを用いて、ソース／ドレイン配線を形成する工程と、(b) 前記ソース／ドレイン配線を含む前記絶縁性基板上にシリコン層、ゲート絶縁膜及びゲート電極層の順に積層し、第2のマスクを用いて、薄膜トランジスタ領域及びゲート配線を形成する工程と、(c) 前記ソース／ドレイン配線、前記薄膜トランジスタ領域及び前記ゲート配線を含む前記絶縁性基板上パッシベーション膜を堆積し、第3のマスクを用いて、前記ソース配線上の所定の位置に前記パッシベーション膜を貫通するトランジスタ用の開口部を形成する工程と、(d) 前記パッシベーション膜上に層間絶縁膜を堆積し、第4のマスクを用いて、前記層間絶縁膜の表面に凹凸面を形成するとともに前記パッシベーション膜のトランジスタ用の開口部と対応する位置に前記層間絶縁膜を貫通するトランジスタ用の開口部を形成する工程と、(e) 前記層間絶縁膜の凹凸面に沿って反射性の金属を堆積し、第5のマスクを用いて、前記パッシベーション膜及び前記層間絶縁膜それぞれのトランジスタ用の開口部を通して前記ソース配線と電気的に接続する反射電極を形成する工程と、を含むことを特徴とする。

【0012】

本発明の第2の視点においては、反射型液晶表示装置の製造方法において、(a) 絶縁性基板上に低抵抗の金属層を堆積し、第1のマスクを用いて、ソース／ドレイン配線を形成する工程と、(b) 前記ソース／ドレイン配線を含む前記絶縁性基板上にシリコン層、ゲート絶縁膜及びゲート電極層の順に積層し、第2の

マスクを用いて、薄膜トランジスタ領域及びゲート配線を形成する工程と、(c) 前記ソース／ドレイン配線、前記薄膜トランジスタ領域及び前記ゲート配線を含む前記絶縁性基板上にパッシバーション膜及び層間絶縁膜の順に堆積し、第3のマスクを用いて、前記層間絶縁膜の表面を凹凸面を形成するとともに、前記ソース配線上の所定の位置に前記層間絶縁膜を貫通するトランジスタ用の開口部を形成する工程と、(d) 前記層間絶縁膜をマスクに用いて、前記層間絶縁膜のトランジスタ用の開口部と対応する位置に前記パッシバーション膜を貫通するトランジスタ用の開口部を形成する工程と、(e) 前記層間絶縁膜の凹凸面に沿って反射性の金属を堆積し、第4のマスクを用いて、前記パッシバーション膜及び前記層間絶縁膜それぞれのトランジスタ用の開口部を通って前記ソース配線と電気的に接続する反射電極を形成する工程と、を含むことを特徴とする。

【0013】

また、前記反射型液晶表示装置の製造方法において、前記層間絶縁膜の凹凸面及びトランジスタ用の開口部の形成は、ハーフトーン露光法又は2回露光法により形成することが好ましい。

【0014】

また、前記反射型液晶表示装置の製造方法において、前記層間絶縁膜の凹凸面及びトランジスタ用の開口部の形成は、光の透過量が制御された露光マスクを用いて形成することが好ましい。

【0015】

本発明の第3の視点においては、前記反射型液晶表示装置の製造方法において、前記ソース／ドレイン配線を形成する際に、容量電極を形成し、前記薄膜トランジスタ領域及び前記ゲート配線を形成する際に、前記容量電極を含む前記絶縁性基板上に前記ゲート配線を形成し、前記層間絶縁膜及び前記パッシバーション膜それぞれのトランジスタ用の開口部を形成する際に、前記容量電極上の所定の位置に前記層間絶縁膜及び前記パッシバーション膜を貫通する蓄積容量部用の開口部を形成し、前記反射電極を形成する際に、前記パッシバーション膜及び前記層間絶縁膜それぞれの蓄積容量部用の開口部を通って前記容量電極と電気的に接続するようにして前記反射電極を形成することを特徴とする。

【0016】

本発明の第4の視点においては、前記反射型液晶表示装置の製造方法において、前記ソース／ドレイン配線を形成する際に、保護回路用のソース／ドレイン配線を形成し、前記薄膜トランジスタ領域及び前記ゲート配線を形成する際に、保護電極及び保護配線を形成し、前記パッシベーション膜及び前記層間絶縁膜を形成する際に、前記保護回路用のソース／ドレイン配線、前記保護電極及び前記保護配線を含む前記絶縁性基板上に前記パッシベーション膜及び前記層間絶縁膜を形成し、前記層間絶縁膜及び前記パッシベーション膜それぞれのトランジスタ用の開口部を形成する際に、前記保護回路用の前記ドレイン配線、前記保護回路用のソース／ドレイン配線、前記保護電極及び前記保護配線上的所定の位置に前記パッシベーション膜及び前記層間絶縁膜を貫通した保護回路用の開口部を形成し、前記反射電極を形成する際に、前記反射性の金属によって同時に所定の前記保護回路用の開口部を通って前記保護回路用のソース／ドレイン配線と前記保護配線とを電気的に接続する第1短絡配線を形成するとともに、所定の前記保護回路用の開口部を通って前記ドレイン配線と前記保護電極とを電気的に接続する第2短絡配線を形成することを特徴とする。

【0017】

また、前記反射型液晶表示装置の製造方法において、前記層間絶縁膜の凹凸面を形成した後であって、前記反射性の金属を堆積する前において、少なくとも前記層間絶縁膜の凹凸面を熱処理する工程を含むことが好ましい。

【0018】

また、前記反射型液晶表示装置の製造方法において、前記ソース／ドレイン配線を形成した後であって、シリコン層、ゲート絶縁膜及びゲート電極層の順に積層する前において、少なくとも前記ソース／ドレイン配線をPH₃処理する工程を含むことが好ましい。

【0019】

本発明の第5の視点においては、反射型液晶表示装置において、絶縁性基板上の所定の位置に形成されたソース／ドレイン配線と、前記ソース／ドレイン配線を含む前記絶縁性基板上の所定の位置にシリコン層、ゲート絶縁膜及びゲート電

極金属層の順に基板の法線方向から見て略重なるように堆積した積層体を成して形成された薄膜トランジスタ領域及びゲート配線と、前記ソース／ドレイン配線、前記薄膜トランジスタ領域及び前記ゲート配線を含む前記絶縁性基板上に形成されるとともに、前記ソース配線上の所定の位置を貫通して形成されたトランジスタ用の開口部を有するパッシベーション膜と、前記パッシベーション膜上に形成されるとともに、表面に凹凸面が形成され、前記凹凸面の形成と同時に前記パッシベーション膜のトランジスタ用の開口部と対応する位置に貫通して形成されたトランジスタ用の開口部を有する層間絶縁膜と、前記層間絶縁膜上に形成されるとともに、前記層間絶縁膜の表面に沿って凹凸を有し、前記パッシベーション膜及び前記層間絶縁膜それぞれのトランジスタ用の開口部を通って前記ソース配線と電気的に接続する反射電極と、を備えることを特徴とする。

【0020】

本発明の第6の視点においては、前記反射型液晶表示装置において、前記ソース／ドレイン配線の形成と同時に絶縁性基板上の所定の位置に形成された容量電極を有し、前記薄膜トランジスタ領域の形成と同時に前記容量電極を含む前記絶縁性基板上の所定の位置にシリコン層、ゲート絶縁膜及びゲート電極金属層の順に基板の法線方向から見て略重なるように堆積した積層体を成して形成された蓄積容量部を有し、前記パッシベーション膜は、前記蓄積容量部を含む前記絶縁性基板上に形成されるとともに、前記パッシベーション膜のトランジスタ用の開口部の形成と同時に前記容量電極上の所定の位置に貫通して形成された蓄積容量部用の開口部を有し、前記層間絶縁膜は、前記凹凸面の形成と同時に前記パッシベーション膜の蓄積容量部用の開口部と対応する位置に貫通して形成された蓄積容量部用の開口部を有し、前記反射電極は、前記パッシベーション膜及び前記層間絶縁膜それぞれの蓄積容量部用の開口部を通って前記容量電極と電気的に接続することを特徴とする。

【0021】

本発明の第7の視点においては、前記反射型液晶表示装置において、前記ソース／ドレイン配線の形成と同時に前記絶縁性基板上の所定の位置に形成された保護回路用のソース／ドレイン配線を有し、前記薄膜トランジスタ領域の形成と同

時に前記保護回路用のソース／ドレイン配線を含む前記絶縁性基板上の所定の位置にシリコン層、ゲート絶縁膜及びゲート電極金属層の順に基板の法線方向から見て略重なるように堆積した積層体を成して形成された保護電極及び保護配線を有し、前記パッシベーション膜は、前記保護電極及び前記保護配線を含む前記絶縁性基板上に形成されるとともに、前記パッシベーション膜のトランジスタ用の開口部の形成と同時に前記ドレイン配線、前記保護回路用のソース／ドレイン配線、前記保護電極及び前記保護配線上の所定の位置に貫通して形成された保護回路用の開口部を有し、前記層間絶縁膜は、前記凹凸面の形成と同時に前記パッシベーション膜の保護回路用の開口部と対応する位置に貫通して形成された保護回路用の開口部を有し、前記反射電極の形成と同時に前記層間絶縁膜上の所定の位置に形成されるとともに、所定の前記パッシベーション膜及び前記層間絶縁膜それぞれの保護回路用の開口部を通って前記保護回路用のソース／ドレイン配線と前記保護配線と電気的に接続する第1短絡配線を有し、前記反射電極の形成と同時に前記層間絶縁膜上の所定の位置に形成されるとともに、所定の前記パッシベーション膜及び前記層間絶縁膜それぞれの保護回路用の開口部を通って前記ドレイン配線と前記保護電極と電気的に接続する第2短絡配線を有することを特徴とする。

【0022】

また、前記反射型液晶表示装置において、前記ソース／ドレイン配線、前記容量電極ないし前記保護回路用のソース／ドレイン配線は、 PH_3 処理されていることが好ましい。

【0023】

【発明の実施の形態】

反射型液晶表示装置の製造方法において、(a) 絶縁性基板上に低抵抗の金属層を堆積し、第1のマスクを用いて、ソース／ドレイン配線を形成する工程と、(b) 前記ソース／ドレイン配線を含む前記絶縁性基板上にシリコン層、ゲート絶縁膜及びゲート電極層の順に積層し、第2のマスクを用いて、薄膜トランジスタ領域及びゲート配線を形成する工程と、(c) 前記ソース／ドレイン配線、前記薄膜トランジスタ領域及び前記ゲート配線を含む前記絶縁性基板上にパッシベ

ーション膜を堆積し、第3のマスクを用いて、前記ソース配線上の所定の位置に前記パッシベーション膜を貫通するトランジスタ用の開口部を形成する工程と、

(d) 前記パッシベーション膜上に層間絶縁膜を堆積し、第4のマスクを用いて、ハーフトーン露光法により前記層間絶縁膜の表面に凹凸面を形成するとともに前記パッシベーション膜のトランジスタ用の開口部と対応する位置に前記層間絶縁膜を貫通するトランジスタ用の開口部を形成する工程と、(e) 前記層間絶縁膜の凹凸面に沿って反射性の金属を堆積し、第5のマスクを用いて、前記パッシベーション膜及び前記層間絶縁膜それぞれのトランジスタ用の開口部を通って前記ソース配線と電気的に接続する反射電極を形成する工程と、を含むことにより、ソース／ドレイン配線の形成から反射電極の形成までにおいて計5PRで済み、従来の製造方法におけるPR工程より大幅に削減することができる。

【0024】

また、反射型液晶表示装置の製造方法において、(a) 絶縁性基板上に低抵抗の金属層を堆積し、第1のマスクを用いて、ソース／ドレイン配線を形成する工程と、(b) 前記ソース／ドレイン配線を含む前記絶縁性基板上にシリコン層、ゲート絶縁膜及びゲート電極層の順に積層し、第2のマスクを用いて、薄膜トランジスタ領域及びゲート配線を形成する工程と、(c) 前記ソース／ドレイン配線、前記薄膜トランジスタ領域及び前記ゲート配線を含む前記絶縁性基板上にパッシベーション膜及び層間絶縁膜の順に堆積し、第3のマスクを用いて、ハーフトーン露光法により前記層間絶縁膜の表面を凹凸面を形成するとともに、前記ソース配線上の所定の位置に前記層間絶縁膜を貫通するトランジスタ用の開口部を形成する工程と、(d) 前記層間絶縁膜をマスクに用いて、前記層間絶縁膜のトランジスタ用の開口部と対応する位置に前記パッシベーション膜を貫通するトランジスタ用の開口部を形成する工程と、(e) 前記層間絶縁膜の凹凸面に沿って反射性の金属を堆積し、第4のマスクを用いて、前記パッシベーション膜及び前記層間絶縁膜それぞれのトランジスタ用の開口部を通って前記ソース配線と電気的に接続する反射電極を形成する工程と、を含むことにより、ソース／ドレイン配線の形成から反射電極の形成までにおいて計4PRで済み、さらにPR工程を削減することができる。

【0025】

また、PR工程を増やすことなく同時に容量電極部や保護回路を形成することも可能である。

【0026】

【実施例】

本発明の実施例1を図面を用いて説明する。図1は、本発明の実施例1に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板の回路図であり、図2～6は、本発明の実施例1に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板の製造工程を模式的に示した上面図であり、1画素を抜き出したものである。また、図7は、本発明の実施例1に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板のトランジスタ部の製造工程を模式的に示した工程断面図であり、図2～図6のA-A'線における断面を示したものである。また、図8は、本発明の実施例1に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板のストレージキャパシタ部の製造工程を模式的に示した工程断面図であり、図2～図6のB-B'線における断面を示したものである。

【0027】

実施例1に係るアクティブマトリクス基板は、液晶をアクティブマトリクス基板に設けた反射電極と、対向する対向基板に設けた透明電極と、で駆動する反射型液晶表示装置用の基板である。このアクティブマトリクス基板は、順スタガーモード（トップゲート型）の薄膜トランジスタ（TFT）を備えている。

【0028】

アクティブマトリクス基板1は、図1の回路図に示されるように、絶縁性基板10上にお互いに交差する複数のゲートバスライン51と複数のドレインバスライン21、これらが交差する箇所に配置された複数のトランジスタ部2、及び反射電極（図示せず）を備えている。さらに、複数のゲートバスライン51とドレインバスライン21の終端は、絶縁性基板10の周辺部にそれぞれ配置され、基板外部から駆動信号が供給されるゲート端子部53及びドレイン端子部25がそれぞれ形成されている。さらに、絶縁性基板10には、その角部にコモン電位供給端子91が形成されている。このコモン電位供給端子91は、このアクティブ

マトリクス基板1と対向し液晶81を挟持する対向基板（図示せず）に形成されるコモン電極92に電位を供給するためのものである。さらに、各トランジスタ部2と隣接するゲートバスライン51との間にはストレージキャパシタ部（蓄積容量部）3が形成されている。ストレージキャパシタ部3は、画素に書き込まれた電位を1フレーム時間一定に保つために用いられる。

【0029】

実施例1におけるアクティブマトリクス基板のトランジスタ部の構造は、図7に示すように、絶縁性基板10上の所定の位置にソース／ドレイン電極22、23を有し、ソース／ドレイン電極22、23の内側両端及び絶縁性基板10の上に活性層となるシリコン層30、ゲート絶縁膜40及びゲート電極52が略重なるように堆積された積層体を有し、絶縁性基板10上にソース／ドレイン電極22、23、シリコン層30、ゲート絶縁膜40及びゲート電極52によって形成されたトランジスタ部2を含む絶縁性基板上を覆うパッシベーション膜61を有し、パッシベーション膜61上に表面が凹凸の層間絶縁膜62を有し、ソース電極22上の所定の位置にパッシベーション膜61及び層間絶縁膜62を貫通するコンタクトホール63を有し、層間絶縁膜62上にコンタクトホール63を通りソース電極22と電気的に接続する反射電極71を有する。シリコン層30、ゲート絶縁膜40及びゲート電極52が略重なるように堆積された積層体は、ゲートバスライン51及びゲート電極52に対応する。ドレイン電極23は、ドレインバスライン21に対応する。

【0030】

次に、図2～図8を参照して、実施例1に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板の製造方法を説明する。

【0031】

まず、図2、図7（a）及び図8（a）に示すように、 SiO_2 などの絶縁性基板10の上に、Cr、Mo、Taなどの低抵抗の金属からなるソース／ドレイン電極層を約150nm（1500Å）の厚さで成膜し、PR工程及びエッティング工程によってソース／ドレイン電極22、23（ドレインバスライン21を含む）及びこれらと分離した容量電極24を形成する。ソース／ドレイン電極層の

成膜条件として、例えば、スパッタ法を用いてArガスを100 sccmの流量で供給し、Crを温度：150°C、圧力：0.3 Pa、パワー：7 kWの条件で成膜することにより達成できる。また、ソース／ドレイン電極等の形成条件として、例えば、ウェットエッチング法を用いてCr膜を硝酸第2セリウムアンモニウム5%、硝酸20%、40°Cの溶液で100秒間処理することにより達成できる。

【0032】

次に、ソース／ドレイン電極22、23等を形成した後に、図面上には現われていないが、PH₃処理を行なってソース／ドレイン電極22、23をPH₃処理することが好ましい。PH₃処理の条件として、例えば、プラズマCVD法を用いてPH₃ガスを1000 sccmの流量で供給し、RF：50 W、圧力：150 Pa、温度：250°Cで60秒間処理することにより達成できる。PH₃処理を行なうことにより、ソース／ドレインメタル上に選択的にリンが堆積し、後でa-Siを成膜した際、メタル/a-Si界面でn⁺a-Si層が形成されることにより良好な接続状態が得られるとともに、メタル/a-Si界面における抵抗を低くすることができる。

【0033】

次に、図3、図7（b）及び図8（b）に示すように、絶縁性基板10上にソース／ドレイン電極22、23（ドレインバスライン21、容量電極24を含む）を覆うようにして、a-Si等からなるシリコン層30を約30 nm（300 Å）の厚さで成膜し、続いてシリコン層30上にSiN_x又はSiO₂などからなるゲート絶縁膜40を約50 nm（500 Å）の厚さで成膜し、続いてゲート絶縁膜40上にCr、Mo、Taなどの金属からなるゲート電極層52を成膜し、PR工程及びエッチング工程によって不要な領域のシリコン層、ゲート絶縁膜及びゲート電極層をしてエッチングを行ってシリコン層30、ゲート絶縁膜40及びゲート電極52が略重なるように堆積した積層体（ゲートバスライン51を含む）を形成する。ここでPH₃処理、シリコン層の成膜及びゲート絶縁膜の成膜は、この順で連続的に行なわれる。また、シリコン層の形成及びゲート絶縁膜の形成もこの順で連続的に行なわれる。このようにシリコン薄膜の成膜後連続して

ゲート絶縁膜40を成膜することにより、シリコン層30の成膜直後にエッティングするもの（逆スタガー型構造の場合）に比べてシリコン層30の汚染を防止できる点で利点がある。また、このような連続的エッティングを行なうことにより、シリコン層30、ゲート絶縁膜40及びゲート電極層52からなる積層体の形成が1PRですみ、製造工程を簡略化することができる。

【0034】

ここで、シリコン層の成膜条件として、例えば、プラズマCVD法を用いてSiH₄ガスを300sccm及びH₂ガスを800sccmの流量で供給し、RF:50W、圧力:100Pa、温度:250°Cの条件で処理することによりa-Si層が成膜できる。

【0035】

また、ゲート絶縁膜の成膜条件として、例えば、プラズマCVD法を用いてSiH₄ガスを30sccm、NH₃ガスを80sccm及びN₂ガスを850sccmの流量で供給し、RF:500W、圧力:200Pa、温度:250°Cの条件で処理することによりSiN_x層が成膜できる。

【0036】

また、ゲート電極層の成膜条件として、例えば、スパッタ法を用いてArガスを100sccmの流量で供給し、Crを温度:150°C、圧力:0.3Pa、パワー:7kWの条件で成膜することにより達成できる。

【0037】

また、ゲート電極等の形成条件として、例えば、ウェットエッティング法を用いてCr膜を硝酸第2セリウムアンモニウム5%、硝酸20%、40°Cの溶液で100秒間処理することにより達成できる。

【0038】

また、ゲート絶縁膜の形成条件として、例えば、ドライエッティング法を用いてSF₄ガスを50sccm及びHeガスを150sccmの流量で供給し、SiN_x層をRF:1200W、圧力:30Paで500秒間処理することにより達成できる。

【0039】

また、シリコン層の形成条件として、例えば、ドライエッチング法を用いて SF_4 ガスを 200 sccm、He ガスを 300 sccm 及び HCl ガスを 200 sccm の流量で供給し、a-Si 層を RF: 850 W、圧力: 30 Pa で 10 秒間処理することにより達成できる。

【0040】

次に、図4、図7 (c) 及び図8 (c) に示すように、絶縁性基板 10 上にトランジスタ部 2、ドレインバスライン 21 及びゲートバスライン 51 を覆うようにして、 SiN_x などからなるパッシベーション膜 61 を約 250 nm (250 Å) の厚さで成膜し、フォトリソグラフィ工程及びエッチング工程によってソース電極 22 及び容量電極 24 それぞれの上の所定の位置にパッシベーション膜 61 を貫通したコンタクトホール 63、64 を形成する。

【0041】

ここで、パッシベーション膜の成膜条件として、例えば、プラズマCVD法を用いて SiH_4 ガスを 200 sccm、 NH_3 ガスを 1000 sccm、 H_2 ガスを 1000 sccm 及び N_2 ガスを 600 sccm の流量で供給し、RF: 1200 W、圧力: 180 Pa、温度: 250 °C の条件で処理することにより SiN_x 層が成膜できる。

【0042】

また、パッシベーション膜のコンタクトホールの形成条件として、例えば、ドライエッチング法を用いて SF_4 ガスを 50 sccm 及び He ガスを 150 sccm の流量で供給し、 SiN_x 層を RF: 1200 W、圧力: 7 Pa で 100 秒間処理することにより達成できる。なお、本実施例では工程管理上の都合と現実性からゲート絶縁膜とパッシベーション膜を同じ組成のものとしたが、必要に応じ、これらはその所要特性に応じて変更できる。

【0043】

次に、図5、図7 (d) 及び図8 (d) に示すように、パッシベーション膜 61 上に感光性のアクリル樹脂、ポリイミド樹脂などの有機材料からなる層間絶縁膜 62 を約 3 μm の厚さ (最大厚さ) で成膜し、例えば、ハーフトーン露光法又は 2 回露光法等によるフォトリソグラフィ工程及びエッチング工程によって層間

絶縁膜62の表面を凹凸に形成するとともにソース電極22及び容量電極24それぞれの上の所定の位置に層間絶縁膜62を貫通したコンタクトホール63、64を形成する。

【0044】

ここで、層間絶縁膜の成膜条件として、例えば、材料：感光性アクリル樹脂（JSR社製339L）を500rpmで回転塗布し、温度：90℃で240秒間プリベークし、その後露光器（Canon製MPA3000W）でスキャンスピード：15mm/secで露光することにより達成できる。

【0045】

また、層間絶縁膜の凹凸面及びコンタクトホールの形成条件として、例えば、ハーフトーン露光法として、光の透過量が制御された露光マスクを用いて、TM AH：0.2%、温度：25℃、100秒間処理することにより達成できる。ここで露光マスクは、例えば、遮光材には膜厚により光の透過量を変化できるアモルファスシリコン膜（光学的バンドギャップが1.8eVの膜）を用い、このアモルファスシリコン膜の形成にはプラズマ化学気相堆積法（PECVD法）を使用し、マスク基板にはガラス基板を使用し、その上部にPECVD法により0.15μm成膜し、その後、フォトリソ及びエッチング工程により所望のマスク形状を形成（前記アモルファスシリコン膜厚を0～1.5μmの範囲で調整することで、436nmの波長光の透過率を100～0.1%程度まで制御できる）することでできる。マスクサイズとして、例えば、反射板表面に作成するための所望の凹凸形状、ピッチ2～30μm、平面形状は円形、断面は傾斜角度30度以下に設定する。

【0046】

また、2回露光法による層間絶縁膜の凹凸面及びコンタクトホールの形成では、感光性膜を半分程除去できる程度の露光量で、1枚目のマスクを用いて1回目の露光、2枚目のマスクを用いて2回目の露光、を行なう。1回目、2回目共に感光した部分は膜が完全に除去され、1回目又は2回目のいずれかのみ感光した部分は半分程度の膜厚が除去される。このようにして階段形状の残膜を得る。

【0047】

また、凹凸形成後、層間絶縁膜がアクリル樹脂であれば220℃で1時間の熱処理を行なって、凹凸の表面を滑らかにすることが好ましい。なお、層間絶縁膜の凹凸面形成は、上記以外の任意の方法（公知と未公知によらず）によることができるが、最低のPR数のものが工程経済上は望まれる。

【0048】

次に、図6、図7（e）及び図8（e）に示すように、層間絶縁膜62上に、Al、銀などの高反射材料からなる反射電極層71を約300nm（3000Å）の厚さ（層間絶縁膜62の凹凸部の表面からの厚さ）でコンタクトホール63、64を通ってドレイン電極23及び容量電極24と接続するようにして成膜し、フォトリソグラフィ工程及びエッチング工程によって反射電極71を形成する。この反射電極71は少なくとも液晶パネルの開口部に形成される。反射電極71の周辺は、トランジスタ部2、ゲートバスライン51、ドレインバスライン21と一部重なるように形成してもよい。以上のようにしてアクティブマトリクス基板が製造できる。

【0049】

ここで、反射電極層の成膜条件として、例えば、スパッタ法を用いてArガスを100sccmの流量で供給し、Alを温度：200℃、圧力：0.3Pa、パワー：5kWの条件で成膜することにより達成できる。

【0050】

また、反射電極等の形成条件として、例えば、ウェットエッチング法を用いてAl膜をリン酸79%、硝酸0.5%、40℃の溶液で60秒間処理することにより達成できる。

【0051】

最終的には、透明電極及びカラーフィルタを備えた対向基板及びアクティブマトリクス基板のそれぞれに配向膜を形成した後、アクティブマトリクス基板と対向基板とを貼り合せ、これらの基板間に液晶を封入して液晶層を形成し、これにより、反射型液晶表示装置が製造される（図示せず）。

【0052】

次に、本発明の実施例2を図面を用いて説明する。図9は、本発明の実施例2

に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板の回路図であり、図10は、本発明の実施例2に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板のトランジスタ部の製造工程を模式的に示した工程断面図であり、図11～16は、本発明の実施例2に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板の保護回路部の製造工程を模式的に示した上面図であり、図17は、本発明の実施例2に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板の層間絶縁膜の表面処理工程を模式的に示した工程断面図である。この反射型液晶表示装置に用いられるアクティブマトリクス基板は、図9を参照すると、実施例1におけるストレジキャパシタ部をなくし、保護回路（保護素子部4、保護端子部56及び保護バスライン54）を設けたものであり、トランジスタ部2の構造は実施例1と同様であるが、コンタクトホールの形成の際の工程が実施例1と異なる。保護回路は、静電気等により外部より過電流が入力された際に、保護素子部4がONになって保護バスライン54に電流を逃がすことにより表示に関わる内部素子の破壊を防ぐものである。

【0053】

次に、図10～17を参照して、実施例2に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板のトランジスタ部の製造方法を説明する。

【0054】

まず、図10(a)及び図11に示すように、実施例1のときと同様に、SiO₂などの絶縁性基板10の上に、ソース／ドレイン電極22、23（ドレインバスライン21を含む）及び保護回路用のソース／ドレイン配線26を形成する。ソース／ドレイン電極等を形成した後に、図面上には現われていないが、PH₃処理を行なってソース／ドレイン電極等の表面にリン層を形成することがほしい。なお、ストレジキャパシタ部も同時に形成する場合は、この工程で容量電極を形成する。

【0055】

次に、図10(b)及び図12に示すように、実施例1のときと同様に、絶縁性基板10上にソース／ドレイン電極22、23及び保護回路用のソース／ドレイン配線26それぞれの両端を覆うようにして、シリコン層30、ゲート絶縁膜

40、ゲート電極52（ゲートバスラインを含む）及び保護電極55（保護バスライン54を含む）を形成する。これにより、トランジスタ部2及び保護素子部4ができる。なお、ストレジキャパシタ部も同時に形成する場合は、この工程で容量電極上を通りるようにゲートバスラインを形成する。

【0056】

次に、図10（c）及び図13に示すように、実施例1のときと同様に、絶縁性基板10上にトランジスタ部、ドレインバスライン21、ゲートバスライン、保護電極55及び保護バスライン54を覆うようにして、スパッタリングまたはCVD法などを用いて、 SiN_x などからなるパッシベーション膜61を成膜する。実施例2では、パッシベーション膜61の成膜後すぐにはコンタクトホールの形成を行なわない点で、実施例1のときと異なる。なお、ストレジキャパシタ部も同時に形成する場合は、この工程でストレジキャパシタ部上にもパッシベーション膜を成膜する。

【0057】

次に、図10（d）、図14及び図17（a）～（c）に示すように、パッシベーション膜61上に感光性のアクリル樹脂、ポリイミド樹脂などの有機材料からなる層間絶縁膜62を成膜し、例えば、ハーフトーン露光法又は2回露光法等によるフォトリソグラフィ工程及びエッチング工程によって層間絶縁膜62の表面を凹凸に形成するとともにソース電極22、ドレインバスライン21、保護電極55及び保護バスライン54上であってパッシベーション膜61上の所定の位置に層間絶縁膜62を貫通したコンタクトホール63、65を形成する。実施例2では、パッシベーション膜61にコンタクトホールを形成する前に層間絶縁膜62にコンタクトホール（開口部）を形成する点で、実施例1のときと異なる。なお、ストレジキャパシタ部も同時に形成する場合は、この工程で容量電極上の層間絶縁膜を貫通したコンタクトホールを形成する。

【0058】

次に、図10（e）、図15及び図17（d）に示すように、コンタクトホールを形成した層間絶縁膜62をマスクに用い、エッチング工程によって層間絶縁膜62のコンタクトホールに対応するソース電極22、ドレインバスライン21

、保護電極55及び保護バスライン54上の所定の位置にパッシベーション膜61を貫通したコンタクトホール63、65を形成する。このような手法を用いることによって実施例1のときよりもさらに1PR削減することができる。なお、ストレジキャパシタ部も同時に形成する場合は、この工程で容量電極上のパッシベーション膜を貫通したコンタクトホールを形成する。

【0059】

次に、図10(f)及び図16に示すように、実施例1のときと同様に、層間絶縁膜62上の所定の位置に反射電極71及び短絡配線72を形成する。反射電極71はソース電極22と電気的に接続する。短絡配線72は、所定のコンタクトホール65を通って保護回路用のソース/ドレイン配線26と保護バスライン54と電気的に接続し、これと分離する別の短絡配線72は、所定のコンタクトホール65を通ってドレインバスライン21と保護電極55と電気的に接続する。反射電極71は少なくとも液晶パネルの開口部に形成される。反射電極71の周辺は、トランジスタ部、ゲートバスライン、ドレインバスラインと一部重なるように形成してもよい。以上のようにしてアクティブマトリクス基板が製造できる。なお、ストレジキャパシタ部も同時に形成する場合は、反射電極を容量電極と電気的に接続する。

【0060】

最終的には、透明電極及びカラーフィルタを備えた対向基板及びアクティブマトリクス基板のそれぞれに配向膜を形成した後、アクティブマトリクス基板と対向基板とを貼り合せ、これらの基板間に液晶を封入して液晶層を形成し、これにより、反射型液晶表示装置が製造される(図示せず)。

【0061】

【発明の効果】

本発明によれば、従来技術と比較して、ソース/ドレイン配線の形成から反射電極の形成までにおいてPR工程数が大幅に削減されており(8PR→5又は4PR)、製造時間の短縮、低コストが実現できる。その理由は、シリコン層、パッシベーション膜及びゲート電極層を1PRで連続的にエッチングしているからである。また、パッシベーション膜と層間絶縁膜について表面の凹凸及びコンタ

クトホールそれぞれの形成を1PR化するといった新プロセスを導入しているからである。さらに、層間絶縁膜をマスクとしてパッシベーション膜をエッチングしているので、パッシベーション膜エッチング用のPR工程を削除できるからである。

【0062】

また、本発明では層間絶縁膜の表面をハーフトーン露光法によるPR工程及びエッチング工程により凹凸形成すれば、自由に凹凸の形状を制御することができ、良好な反射特性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施例1に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板の回路図である。

【図2】

本発明の実施例1に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板の製造工程を模式的に示した第1の上面図である。

【図3】

本発明の実施例1に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板の製造工程を模式的に示した第2の上面図である。

【図4】

本発明の実施例1に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板の製造工程を模式的に示した第3の上面図である。

【図5】

本発明の実施例1に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板の製造工程を模式的に示した第4の上面図である。

【図6】

本発明の実施例1に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板の製造工程を模式的に示した第5の上面図である。

【図7】

本発明の実施例1に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基

板のトランジスタ部の製造工程を模式的に示した工程断面図（A-A'間）である。

【図8】

本発明の実施例1に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板のストレージキャパシタ部の製造工程（B-B'間）を模式的に示した工程断面図である。

【図9】

本発明の実施例2に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板の回路図である。

【図10】

本発明の実施例2に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板のトランジスタ部の製造工程を模式的に示した工程断面図である。

【図11】

本発明の実施例2に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板の保護回路部の製造工程を模式的に示した第1の上面図である。

【図12】

本発明の実施例2に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板の保護回路部の製造工程を模式的に示した第2の上面図である。

【図13】

本発明の実施例2に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板の保護回路部の製造工程を模式的に示した第3の上面図である。

【図14】

本発明の実施例2に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板の保護回路部の製造工程を模式的に示した第4の上面図である。

【図15】

本発明の実施例2に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板の保護回路部の製造工程を模式的に示した第5の上面図である。

【図16】

本発明の実施例2に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基

板の保護回路部の製造工程を模式的に示した第6の上面図である。

【図17】

本発明の実施例2に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板の層間絶縁膜の表面処理工程を模式的に示した工程断面図である。

【図18】

従来の一例に係る反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板の製造方法を示したフローチャートである。

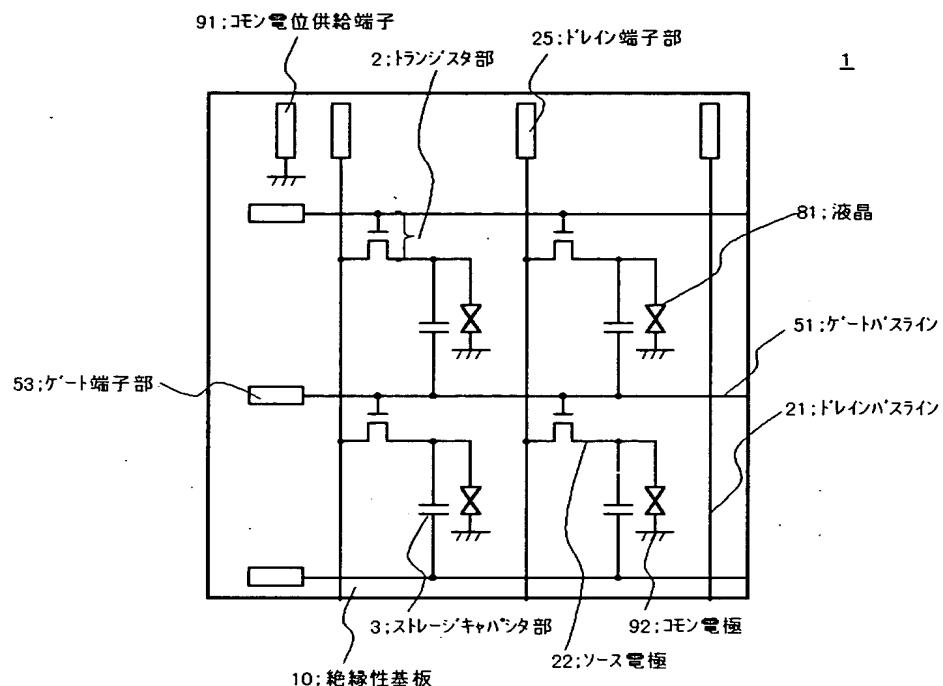
【符号の説明】

- 1 アクティブマトリクス基板
- 2 トランジスタ部
- 3 ストレージキャパシタ部（蓄積容量部）
- 4 保護素子部
- 10 絶縁性基板
- 21 ドレインバスライン
- 22 ソース電極（ソース電極層）
- 23 ドレイン電極
- 24 容量電極
- 25 ドレイン端子部
- 26 ソース／ドレイン配線（保護回路用）
- 30 シリコン層
- 40 ゲート絶縁膜
- 51 ゲートバスライン
- 52 ゲート電極（ゲート電極層）
- 53 ゲート端子部
- 54 保護バスライン
- 55 保護電極
- 56 保護端子部
- 61 パッシベーション膜
- 62 層間絶縁膜

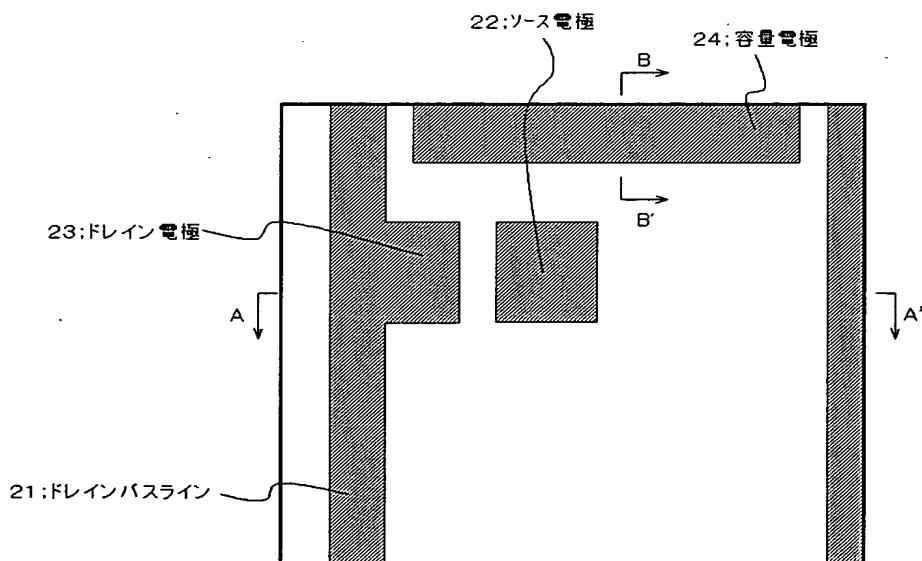
- 6 3 ドレイン電極用コンタクトホール
- 6 4 容量電極用コンタクトホール
- 6 5 保護電極用コンタクトホール
- 7 1 反射電極（反射電極層）
- 7 2 短絡配線
- 8 1 液晶
- 9 1 コモン電位供給端子
- 9 2 コモン電極

【書類名】図面

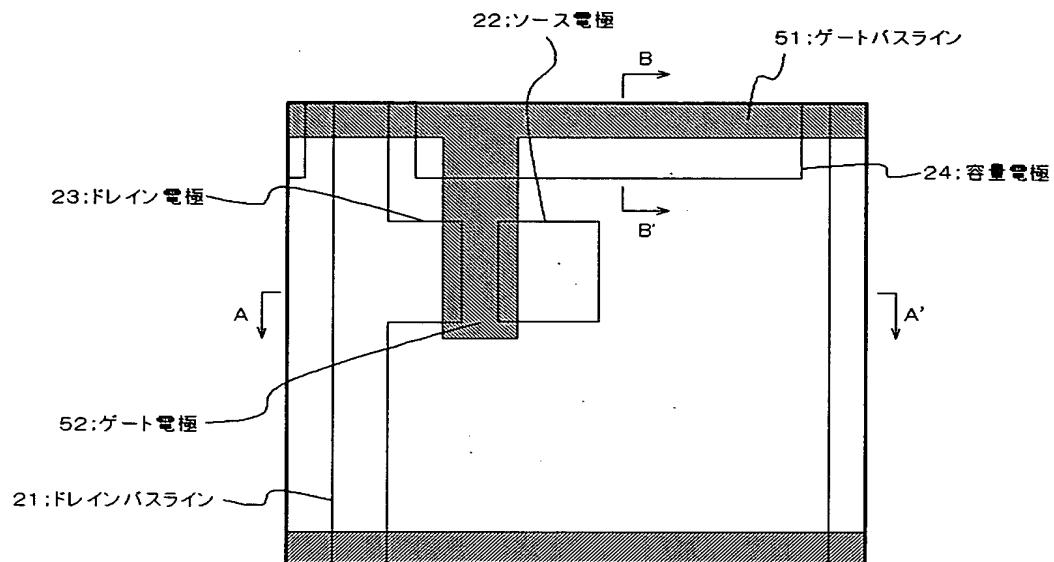
【図1】



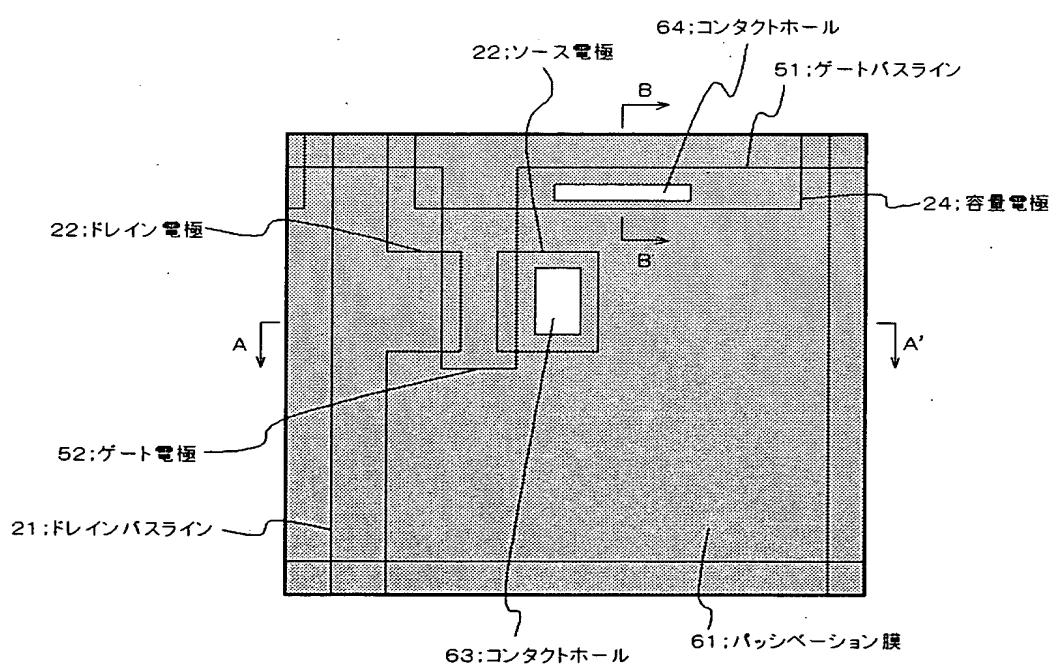
【図2】



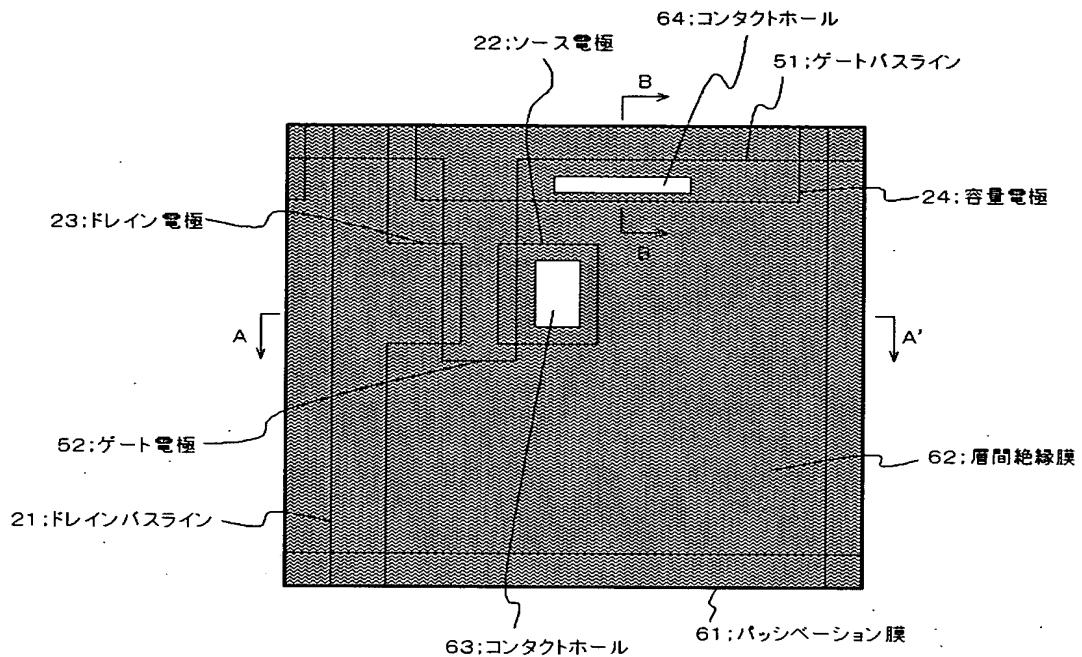
【図3】



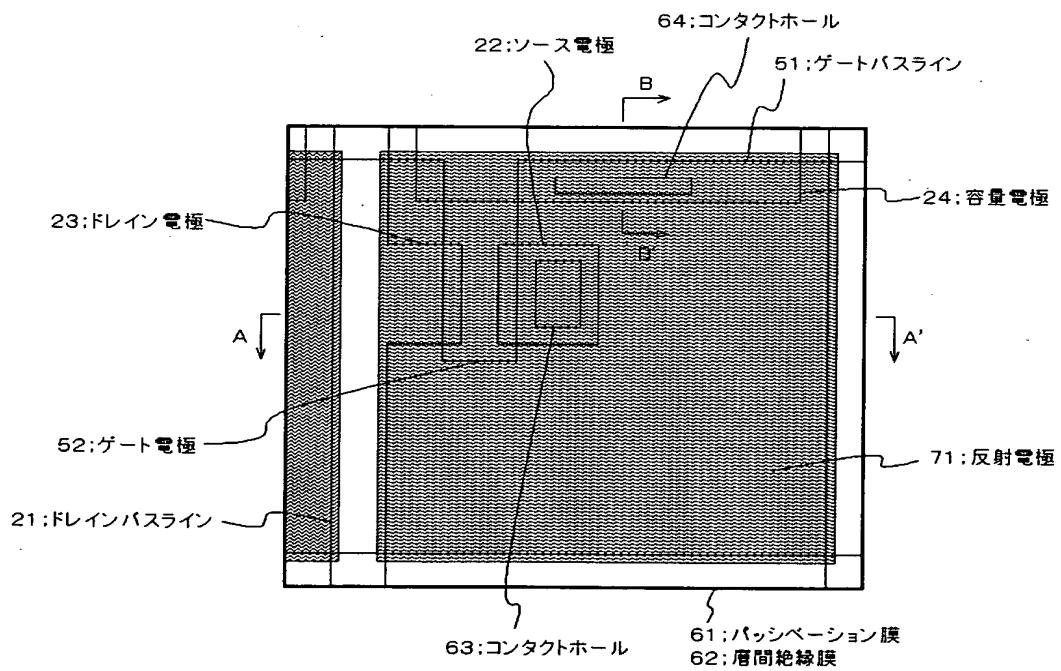
【図4】



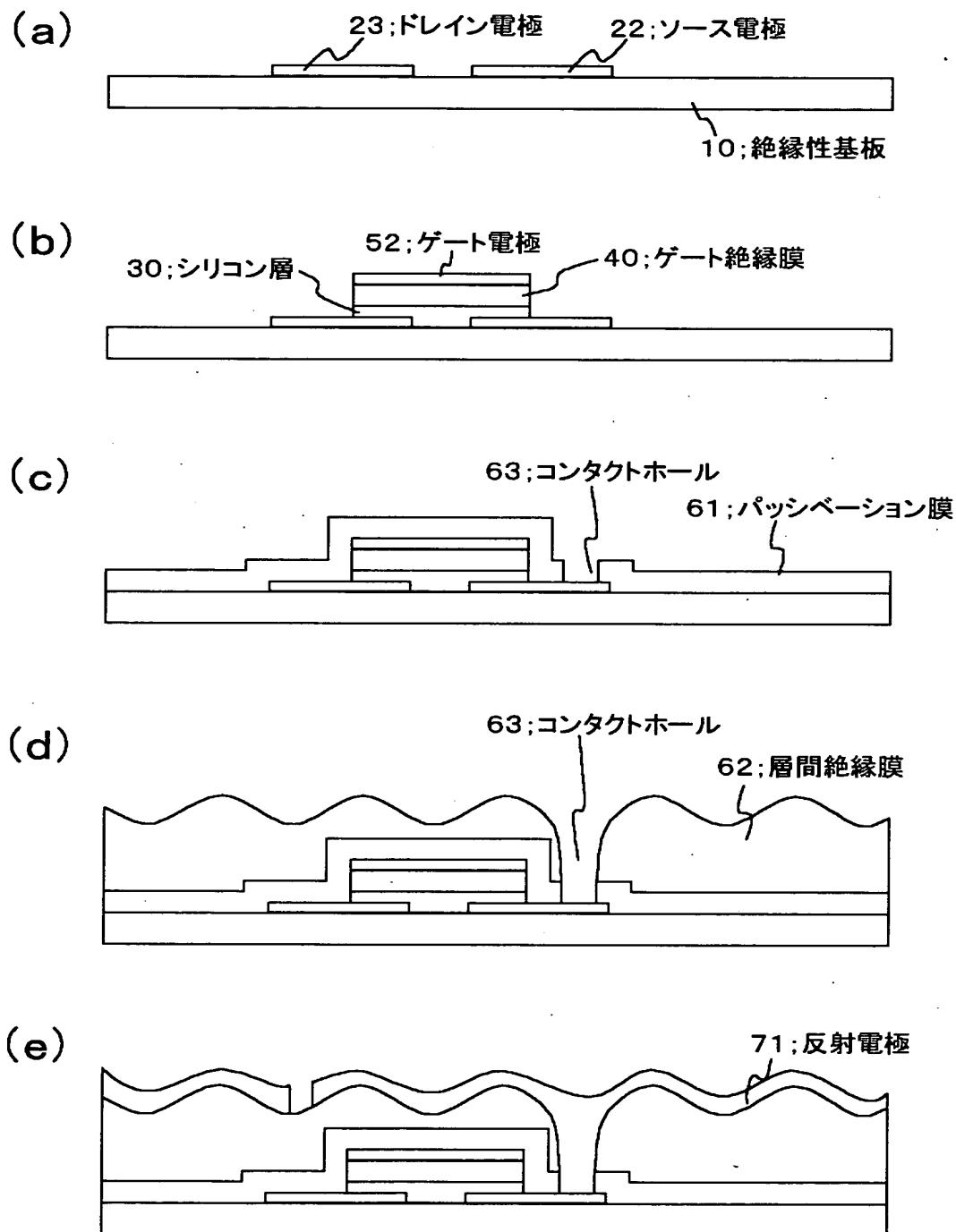
【図5】



【図6】

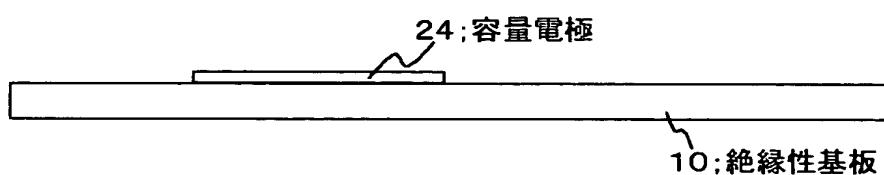


【図7】

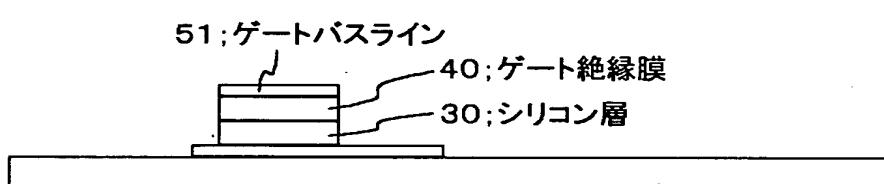


【図8】

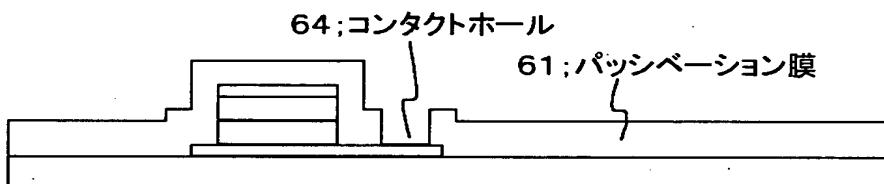
(a)



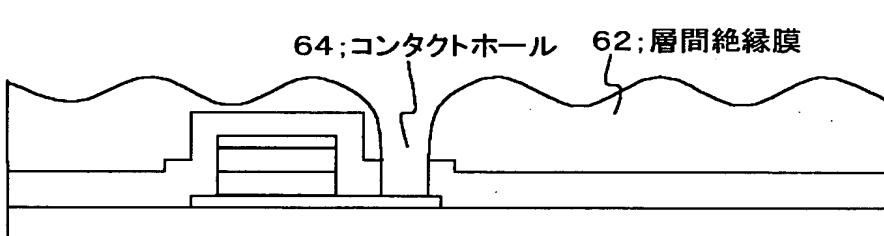
(b)



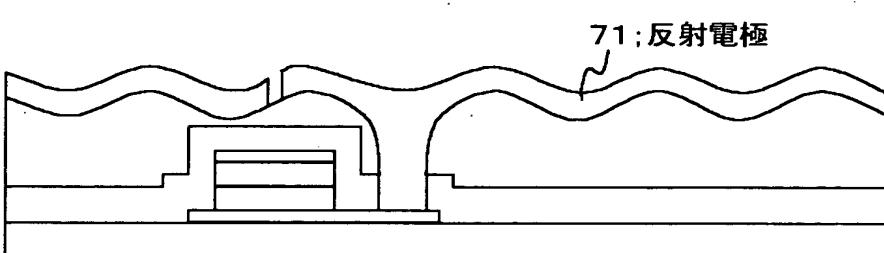
(c)



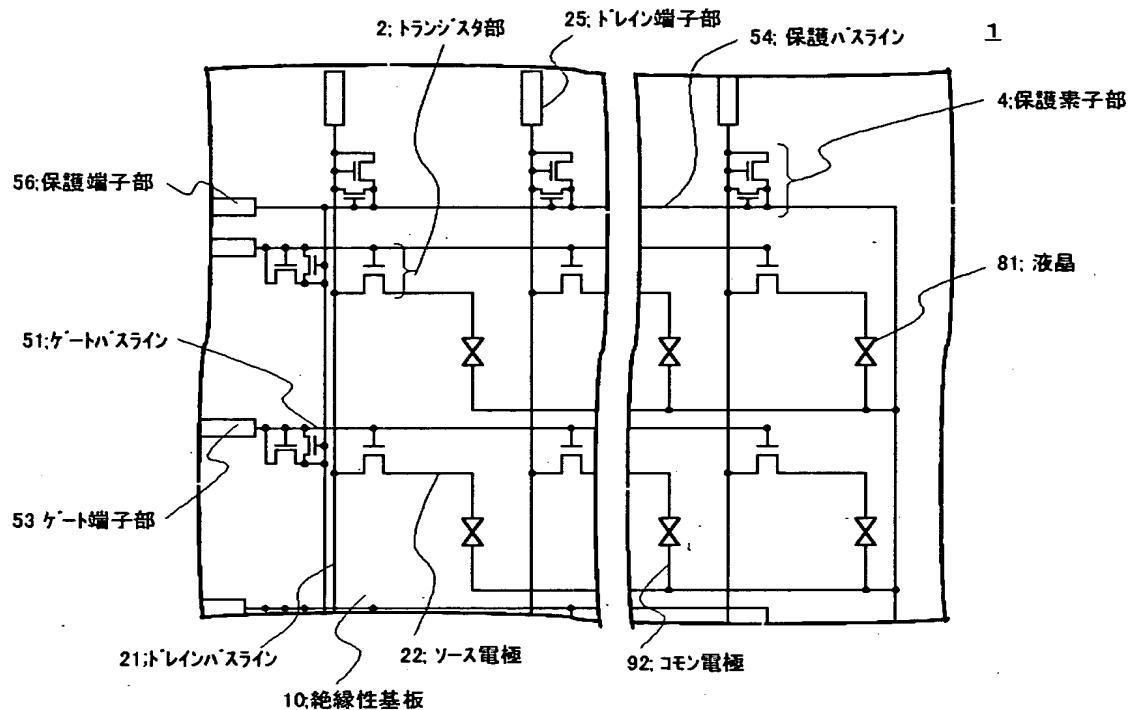
(d)



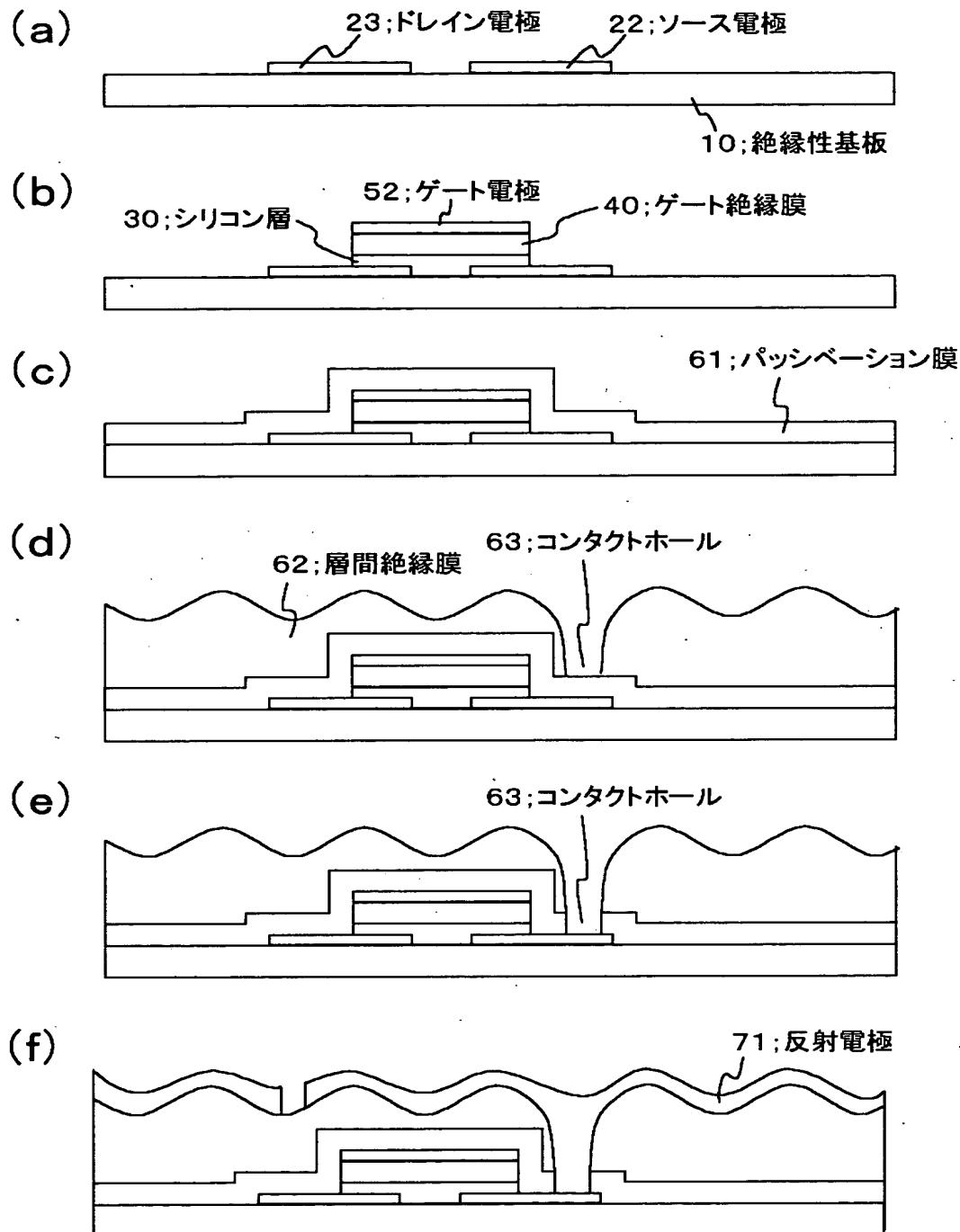
(e)



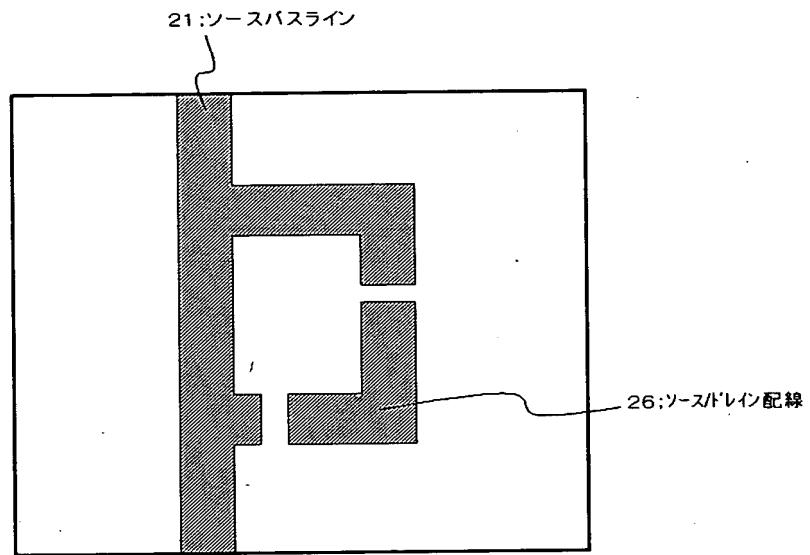
【図9】



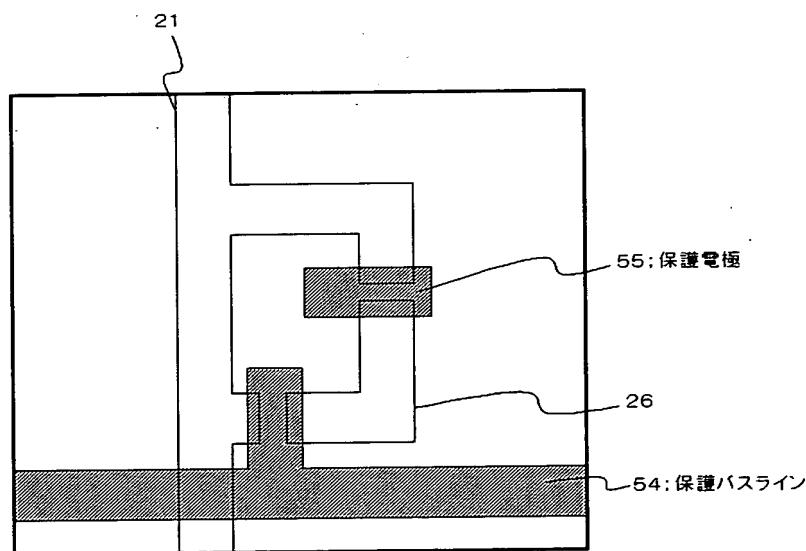
【図10】



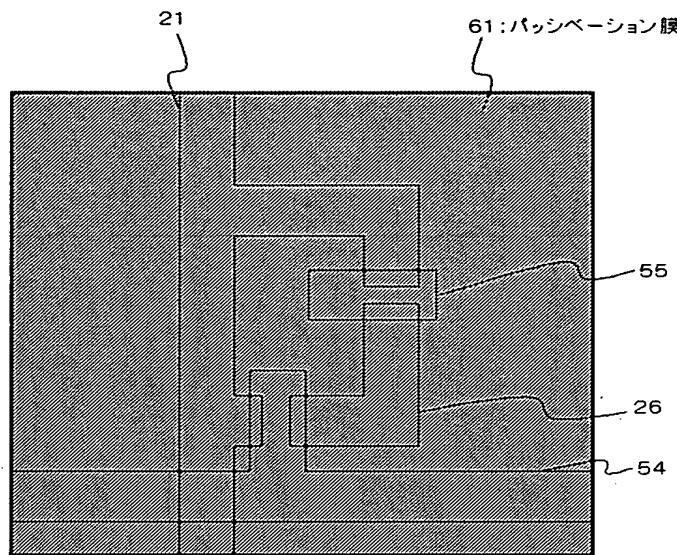
【図11】



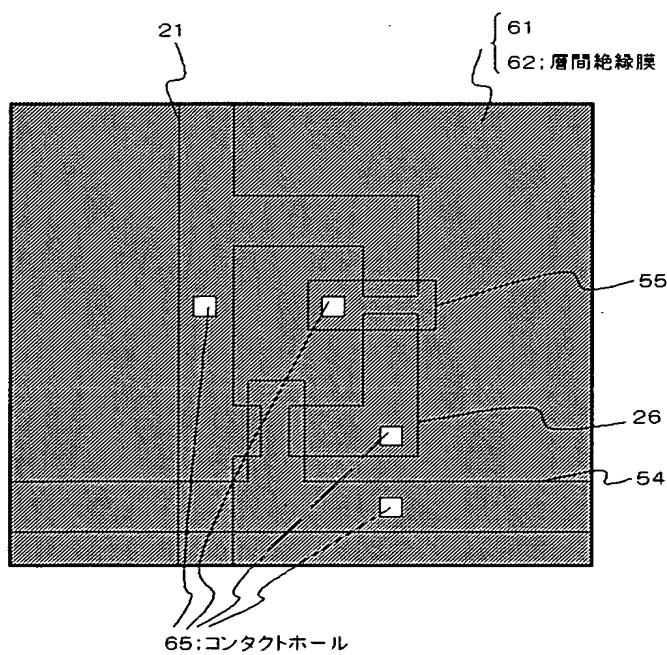
【図12】



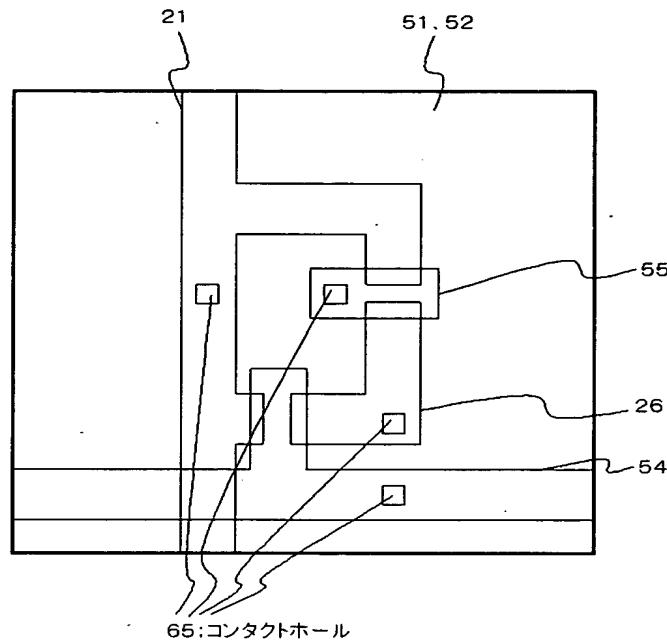
【図13】



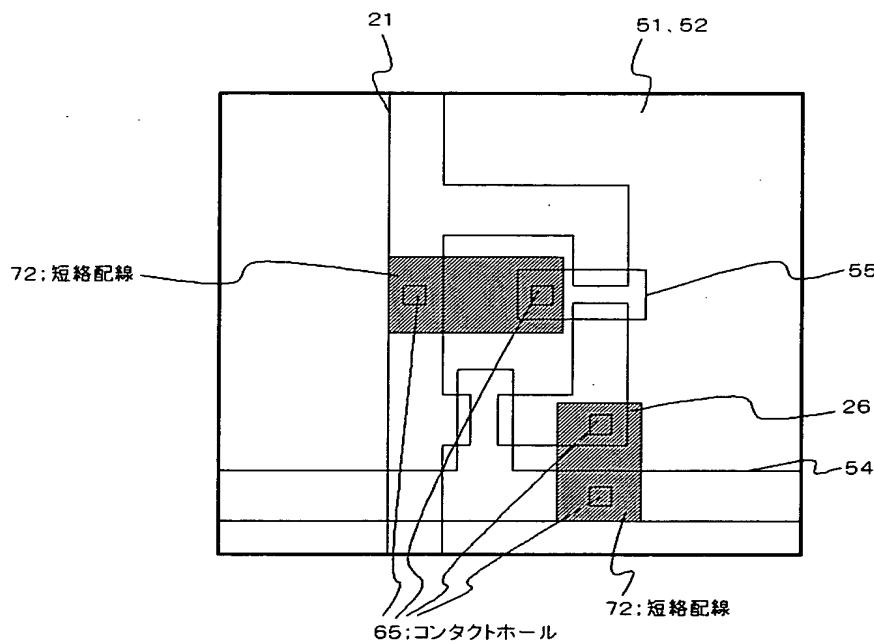
【図14】



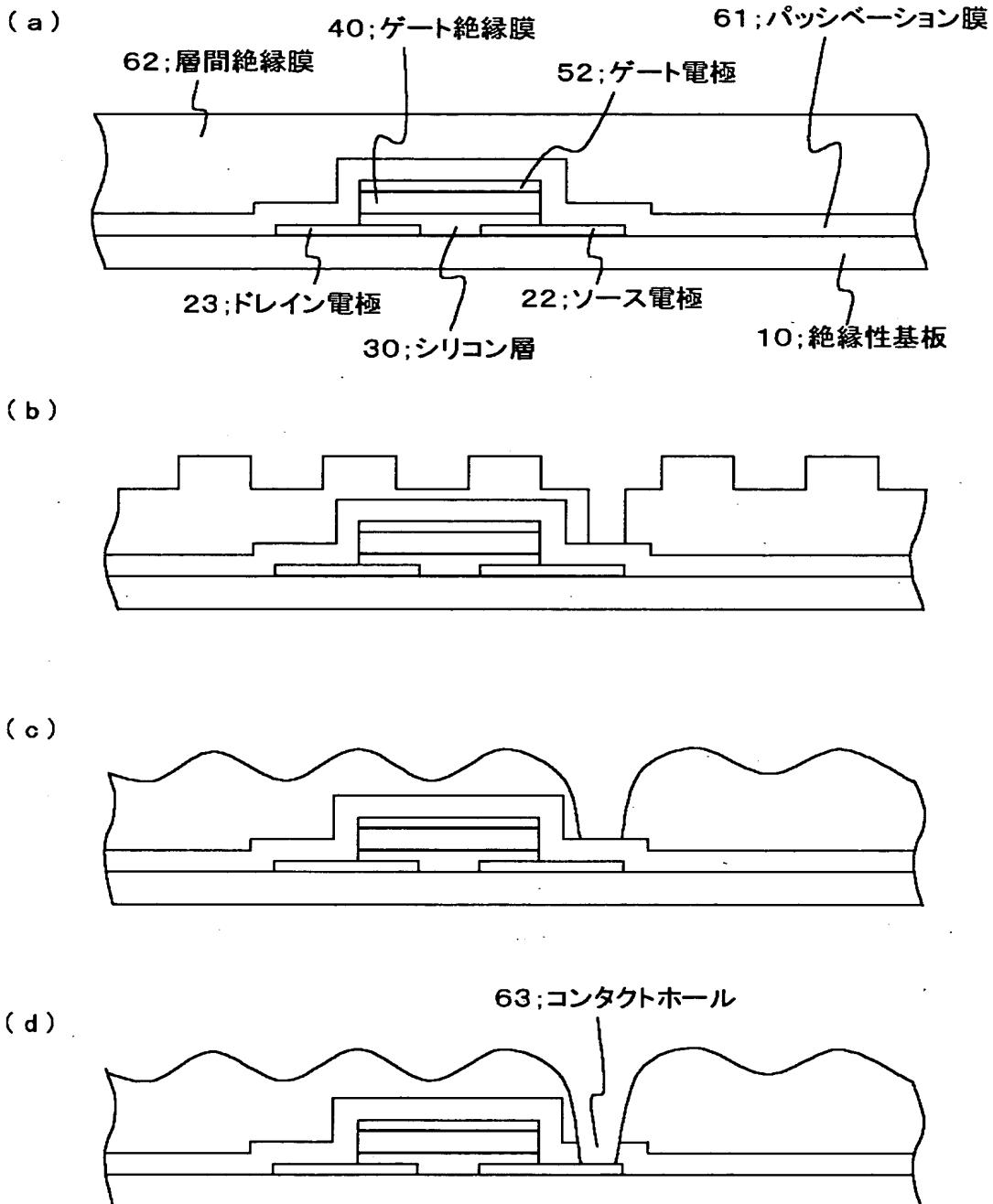
【図15】



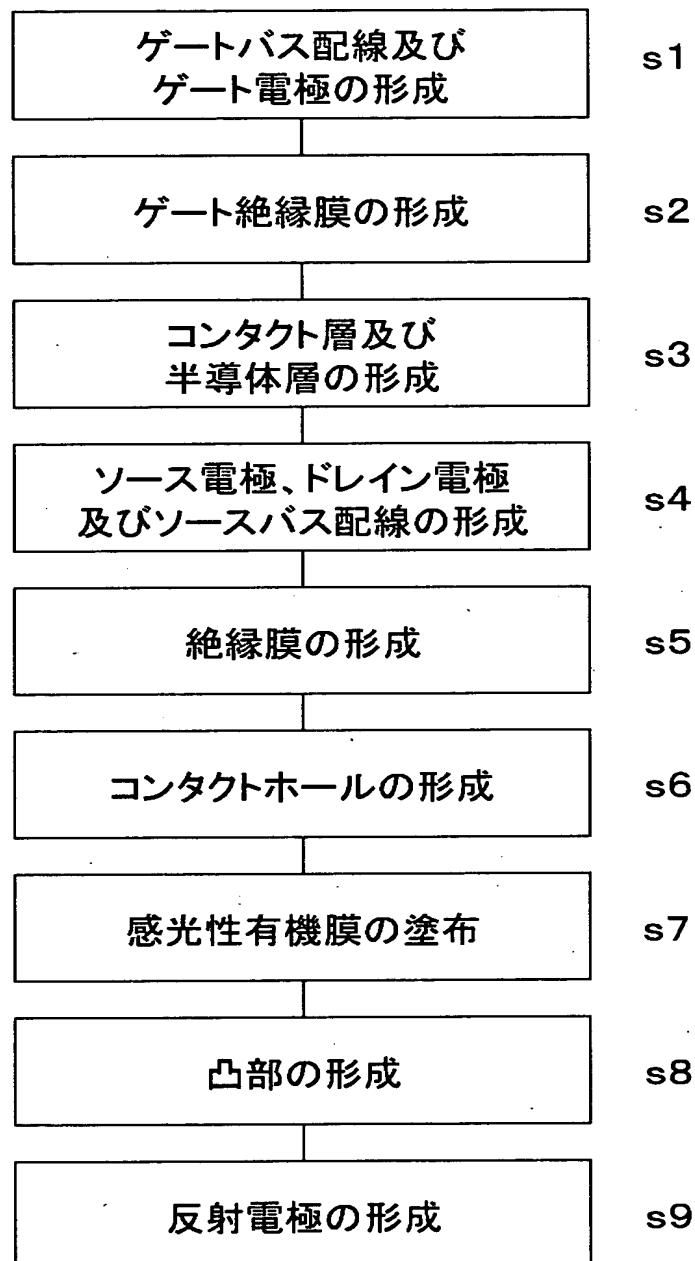
【図16】



【図17】



【図18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

PR工程を削減しても良好な表示機能を有する反射型液晶表示装置及びその製造方法を提供すること。

【解決手段】

反射型液晶表示装置の製造方法において、(a) 第1のマスクを用いて、ソース／ドレイン配線を形成する工程と、(b) 第2のマスクを用いて、薄膜トランジスタ領域及びゲート配線を形成する工程と、(c) 第3のマスクを用いて、パッシバーション膜のトランジスタ用の開口部を形成する工程と、(d) 第4のマスクを用いて、ハーフトーン露光法により層間絶縁膜の表面に凸凹面とトランジスタ用の開口部を形成する工程と、(e) 第5のマスクを用いて、パッシバーション膜及び層間絶縁膜それぞれのトランジスタ用の開口部を通って前記ソース配線と電気的に接続する反射電極を形成する工程と、を含むことを特徴とする。

【選択図】

図7

出願人履歴情報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社